

**ASOCIACIÓN ENTRE LA CAPACIDAD AERÓBICA ($VO_{2m\acute{a}x}$), EL TEJIDO
ADIPOSO Y LA TENSION ARTERIAL EN LOS ESCOLARES PREPUBERES
DE SAN BASILIO PALENQUE**

OLGA BIBIANA FRANCO MAYA

**UNIVERSIDAD DE CORDOBA
DEPARTAMENTO DE CULTURA FÍSICA
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS HUMANAS
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA, RECREACIÓN Y DEPORTES
MONTERÍA
2008**

**ASOCIACIÓN ENTRE LA CAPACIDAD AERÓBICA (VO_{2max}), EL TEJIDO
ADIPOSO Y LA TENSION ARTERIAL EN LOS ESCOLARES PREPUBERES
DE SAN BASILIO PALENQUE**

OLGA BIBIANA FRANCO MAYA

**Trabajo de grado para optar al título de Licenciado en Educación Física,
Recreación y Deportes**

Director:

CARLOS MARIO ARANGO PATERNINA
Lic. en Educación Física, Recreación y Deportes
Especialista en Ejercicio Físico para la Salud.

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
DEPARTAMENTO DE CULTURA FÍSICA
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS HUMANAS
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA, RECREACIÓN Y DEPORTES
MONTERÍA
2008

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Montería –Diciembre, 2008

DEDICATORIA

Agradezco primeramente a Dios por ser mi mejor amigo, mi fortaleza, darme la oportunidad de vivir, regalarme una familia maravillosa y no dejarme desfallecer nunca.

A mis padres Omar y Ana por ser los mejores y estar conmigo incondicionalmente, gracias porque sin ustedes y sus enseñanzas no estaría aquí ni sería quien soy ahora.

A ti Chefo, que te convertiste en mi segunda madre y me brindaste tu apoyo incondicional en todo momento.

A mis hermanos, sobrinos y cuñados gracias por estar conmigo, aconsejarme, compartir risas, llantos y por apoyarme siempre.

A mi esposo Luis Miguel y mi hijo Juan David, muchas gracias por todo lo que juntos hemos vivido, por acompañarme y apoyarme para continuar en este camino, ser quiénes son y formar parte de mí.

A todos mis demás familiares, especialmente a mis tías Guada, Linda, Alba y mi madrina Carmen Inés por tenderme la mano en el momento oportuno.

A mi amiga Sibelly, por enseñarme el verdadero valor de la amistad y siempre estar ahí.

¡Gracias a todos!

Gracias por ayudarme a lograrlo.

Que Dios los Bendiga, porque han sido una bendición en mi vida

Los quiero mucho

“Todo lo puedo en Cristo que me fortalece” Fil. 4:13

Olga Bibiana Franco Maya

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Córdoba, por brindar el espacio para que muchos jóvenes cordobeses tengamos la oportunidad de salir adelante teniendo una educación profesional.

Al especialista Carlos Mario Arango Paternina, por asesorarme a lo largo de la tesis y acompañarme en este camino que hoy culmina, por compartir su conocimiento conmigo e inspirar en mi mucha admiración.

A mis docentes y compañeros de la universidad, por permitirme conocerlos y ser parte de su vida. Por ayudarme, guiarme y estar conmigo a lo largo de la carrera, y aun después...

A la Institución Educativa Agropecuaria Benkos Bihioho, por abrir las puertas para permitir la realización de este proyecto.

Al grupo de investigación GRECIA'S, por abrirme las puertas y brindarme la oportunidad de trabajar en este proyecto.

Y a todas aquellas personas que de una u otra forma, colaboraron o participaron en la realización de esta investigación, hago extensivo mi más sincero agradecimiento.

Para todos mi eterno agradecimiento

CONTENIDO

Pág

RESUMEN.....	10
INTRODUCCION.....	12
1. PROBLEMA	15
1.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA	15
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	17
1.3 SISTEMATIZACIÓN	17
2. OBJETIVOS	18
2.1 OBJETIVO GENERAL	18
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
3. JUSTIFICACIÓN	19
4. MARCO DE REFERENCIA	21
4.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	21
4.2 MARCO TEÓRICO	26
4.2.1 Educación para la salud.....	26
4.2.2 Educación física y salud.....	27
4.2.3 Estilos de Vida y Enfermedades Crónicas no Trasmisibles	28
4.2.4 Condición física	30
4.2.5. Condición física y salud	32
4.2.6 Consumo de oxigeno.	33
4.2.7 Tensión arterial	35
4.2.8 Tejido adiposo.	36
4.2.8.1 Composición corporal	37
4.3. MARCO LEGAL.....	39
5. DISEÑO METODOLOGICO	44
5.1 POBLACION Y MUESTRA	44
5.1.1 Población.....	44
5.1.2 Muestra.....	44
5.2 TIPO DE INVESTIGACION.....	45

5.3 MÉTODO DE ESTUDIO	45
5.4 FUENTES DE INFORMACION	46
5.4.1 Fuentes Primarias.....	46
5.4.2 Fuentes Secundarias.....	46
5.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	46
5.6 TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	50
5.7 PLAN DE ACCION.....	50
5.7.1 Líneas de Acción.....	50
5.7.1.1 Sensibilización de la Institución Educativa.	50
5.7.1.2 Sensibilización de los padres de familia.	51
5.7.1.3 Diligenciamiento de la ficha de valoración.....	51
6. RECURSOS	52
6.1 RECURSO HUMANO	52
6.2 RECURSO MATERIAL Y TECNOLÓGICO.....	52
6.3 RECURSO INSTITUCIONAL.....	53
6.4 RECURSOS FINANCIEROS	53
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	54
8. CONCLUSIONES.....	59
9. RECOMENDACIONES.....	61
BIBLIOGRAFÍAS	63
ANEXOS	72

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág
Tabla Nº 1: Distribución muestral.	44
Tabla Nº 2: Presupuesto de la investigación.	53
Tabla Nº 3: Características básicas de los individuos estudiados.	54

INDICE DE GRAFICOS

Pág

Grafica Nº 1: Correlación de Pearson entre el consumo de oxígeno (VO ₂ max) y la tensión arterial sistólica de acuerdo al sexo y la edad.	55
Grafica Nº 2: Correlación de Pearson entre el consumo de oxígeno (VO ₂ max) y la tensión arterial media de acuerdo al sexo y la edad.	56
Grafica Nº3: Correlación de Pearson entre el consumo de oxígeno (VO ₂ max) y el perímetro abdominal de acuerdo al sexo y la edad.	57
Grafica Nº 4: Correlación de Pearson entre el consumo de oxígeno (VO ₂ max) y el porcentaje de masa adiposa de acuerdo al sexo y la edad.	58

RESUMEN

El presente estudio de investigación se realizó en el corregimiento de San Basilio de Palenque, departamento de Bolívar, fue aplicado a los escolares matriculados en la Institución Educativa Agropecuaria Benkos Bihioho. Su objetivo fue el de analizar la relación entre la capacidad aeróbica (VO_{2max}), el tejido adiposo y la tensión arterial en los escolares prepúberes de 5 a 11 años de la población en mención.

Este trabajo tomó en referencia un universo de análisis constituidos por un total de 948 escolares de ambos sexos de los cuales solo 281 escolares seleccionados por voluntariado conformaron parte de la muestra representativa, encontrándose solamente 107 niños y niñas en la etapa de inicio de maduración sexual, la cual fue requerida para el estudio.

Como procedimiento metodológico se utilizó el estudio descriptivo correlacional con un diseño transversal, el método inductivo – deductivo. Las variables estudiadas en la presente investigación fueron la capacidad aeróbica ($VO_{2máx.}$), el tejido adiposo (perímetro abdominal y porcentaje de masa adiposa), y la tensión arterial (sistólica y media), empleando como técnicas e instrumentos para su medición el test de Course Navette, la evaluación antropométrica, la valoración de la tensión arterial y el autorreporte de la maduración sexual. Posteriormente a la definición de los aspectos metodológicos, se procedió a la realización de un plan de acción que permitiera el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Entre los principales resultados se encontró la existencia de una relación entre la capacidad aeróbica (VO_{2max}), el tejido adiposo y la tensión arterial entre los escolares cuyos indicadores mostraron un comportamiento inversamente de su grado de correlación en la mayoría de las pruebas realizadas, lo que permitió

concluir que los niveles bajos de condición física, tanto en niños como en niñas, se asocian a incrementos en la masa adiposa, el perímetro abdominal y , los niveles de tensión arterial sobre todo en las niñas, lo que al asociarse a factores como la obesidad, los malos hábitos alimenticios y el estilo de vida inciden en la propensión de la población hacia la adquisición de enfermedades no transmisibles. Esto permitió recomendar la promoción de los estilos de vida activos y la implementación de procesos formativos tendientes a educar a la población para mejorar su calidad de vida.

INTRODUCCION

Esta investigación está vinculada al macro proyecto del Grupo de Estudios en Educación Física, Ocio, Recreación y ciencias aplicadas (GRECIA'S), titulado "Crecimiento y desarrollo físico en poblaciones étnicas" adscrito a la línea de investigación de actividad física y salud del programa de Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deportes del Departamento de Cultura Física.

Actualmente a nivel mundial la salud se está viendo afectada por el aumento indiscriminado de las enfermedades crónicas no transmisibles debido a que son muchas las personas que han adoptado estilos de vida no saludables, lo cual conlleva a un alto índice de riesgo en los adolescentes que no realizan ningún tipo de actividad física, aumentando la morbi- mortalidad de esta enfermedades en la vida adulta.

Organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud y la Organización Panamericana de la Salud han determinado que una de las causas principales del auge de estas enfermedades radica en los estilos de vida poco saludables que se adquieren a lo largo de la vida, especialmente en la etapa escolar, momento en el cual se empiezan a definir conductas que repercutirían en la vida adulta.

El presente trabajo de investigación tiene lugar en el corregimiento de San Basilio de Palenque departamento de Bolívar, el cual tiene como propósito el estudio y análisis de la capacidad aeróbica (VO_{2max}), el tejido adiposo y la tensión arterial de la población escolar entre los 5 y 11 años de edad del lugar en mención, buscando establecer la posible correlación de estas variables como factores de riesgo en el desarrollo de enfermedades no transmisibles.

Es de importancia e interés este trabajo, realizar estos estudios de investigación en población étnica, que permitan medir la aptitud física y la composición corporal de los escolares, cuyos resultados servirán de base a los educadores, las autoridades de salud, los padres de familia y la comunidad en general, para adoptar procesos formativos e integrales que conlleven a los escolares a la disponibilidad de una mejor calidad de vida.

Constituye este trabajo un proyecto de grado de tipo investigativo el cual se presenta a consideración de la Facultad de Educación y Ciencias Humanas de la Universidad de Córdoba para acceder al título de licenciada en Educación Física Recreación y Deportes.

Se espera que los resultados obtenidos contribuyan a la población generando interés para el desarrollo de nuevas investigaciones en el tema permitan confrontar resultados y así de esta forma orientar actividades se encaminadas a la prevención primaria de factores de riesgo asociados con las variables estudiadas.

Su contenido consta de todas las fases necesarias aplicadas en cualquier proceso investigativo habiendo seguido una metodología y unos lineamientos acordes a su propósito y naturaleza temática.

El primer capítulo comprende la problemática en el cual se presentan la descripción, la formulación y la sistematización del problema.

El segundo contiene los objetivos, general y específicos del trabajo a través de los cuales se expresan las intenciones y propósitos del mismo.

El tercer capítulo comprende la justificación en la que se relatan los motivos que llevaron al desarrollo de este trabajo. Se destacan en este capítulo las razones, el interés y la importancia de la investigación así como sus alcances.

En el cuarto capítulo se presenta el marco referencial del proyecto; antecedentes, marco teórico y el marco legal, los cuales permiten ubicar este trabajo dentro de un enfoque literario, haciendo más fácil su estudio, análisis y comprensión.

En el quinto capítulo se definen los aspectos metodológicos tenidos en cuenta en el desarrollo y diseño de la investigación como son: población y muestra, tipo de investigación utilizada, el método de estudio, las fuentes de información, las técnicas e instrumentos tanto para la recopilación como para el análisis de datos y el plan de acción llevado a cabo para dar cumplimiento a los objetivos.

El sexto capítulo describe los recursos humanos, materiales, tecnológicos, institucionales y financieros necesarios utilizados para el desarrollo de la investigación.

Finalmente, en los capítulos siete, ocho y nueve se presentan los respectivos resultados, conclusiones y recomendaciones de este trabajo, cuyo contenido es de gran relevancia razón por la cual merecen su estudio y análisis.

1. PROBLEMA

1.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA

San Basilio de Palenque se encuentra ubicado en la Costa Caribe colombiana, específicamente en el Departamento de Bolívar, es un corregimiento del municipio de Mahates, cercano a los Montes de María, distanciado a 50 Kms de la ciudad de Cartagena por la troncal de occidente que comunica a esta ciudad con el departamento de Sucre, limita con Malagana, San Cayetano, San Pablo, Palenquito. Su población se estima aproximadamente en 435 familias para un total de 3500 habitantes repartidos en 421 viviendas (Corporación Festival de Tambores de San Basilio de Palenque, 2008). San Basilio de Palenque es una comunidad fundada por los esclavizados que se fugaron y se refugiaron en los palenques de la costa norte de Colombia, desde el siglo XV.

Friedmann (1998, pág. 81) define Palenque como aquel lugar poblado por cimarrones o esclavizados africanos fugados del régimen esclavista durante el periodo colonial, de ahí que se convirtió en sinónimo de libertad ya que toda persona que llegaba a formar parte de un palenque era automáticamente libre.

San Basilio de Palenque es el único palenque que se ha mantenido hasta el presente, enfrentando permanentes batallas para conservar su identidad, lengua y elementos culturales propios. Por esta razón, San Basilio de Palenque es considerado cuna y testimonio de la riqueza y trascendencia cultural africana en el territorio colombiano. El hecho de que San Basilio de Palenque encarna y representa los esfuerzos de los primeros cimarrones en su lucha contra la esclavitud desde el siglo XV, hoy día es reconocido como valor excepcional en el patrimonio inmaterial de la humanidad.

La gesta de los palenqueros y palenqueras es una prueba singular de la capacidad del ser humano de superar el yugo de la esclavización. Benkos Bihioho encara esta gesta por la libertad y la dignidad del ser humano. Esta perfila a San Basilio de Palenque como un espacio cultural que amerita ser reconocido por su contribución a la emancipación y dignidad de todos los que han sufrido en carne propia la infamia de su esclavización. (Ariazola, 1970).

Una de las principales características que presenta esta comunidad es que aún conserva una conciencia étnica que le permite entenderse como pueblo específico, con una lengua propia con base léxica española en la diáspora africana en el continente americano. Los aspectos culturales de esta población han incidido de manera marcada en la Costa Caribe colombiana y es símbolo de la permanente lucha étnica en la abolición de la esclavitud, la reivindicación étnica, la convivencia y el reconocimiento de la diversidad cultural de la nación.

En las últimas dos décadas se ha presentado a nivel mundial un aumento en los índices de morbilidad de la población, como consecuencia de los cambios alimenticios, los estilos de vida y la falta de ejercicio físico en el ser humano, los cuales han sido factores determinantes en la aparición de múltiples enfermedades no transmisibles y como consecuencia a esto, una disminución en la calidad de vida del hombre, situación la cual no es ajena a la comunidad de San Basilio de Palenque y en particular, en la población escolar en edad de 5 a 11 años la cual constituye el objeto de estudio de la presente investigación por considerarse este rango de edades en donde es más fácil llevar a cabo un estudio que permita determinar en una edad temprana la propensión o la predisposición a padecer enfermedades no transmisibles. Oberman (citado por Goldbaum, 1997) señala que la intervención sobre los hábitos / conductas se debe implantar a la más temprana edad.

El corregimiento de San Basilio de Palenque Bolívar, presenta una población escolar de 948 niños y niñas con edades entre los 5 y 18 años los cuales conforman un grupo poblacional de importancia investigativa dada la necesidad de estos estudios a nivel global en poblaciones étnicas según lo manifestado por la Asociación Americana del Corazón (Marcus BH, et al, 2006) y esta investigación tiene como propósito el estudio de la capacidad aeróbica (VO2max), el tejido adiposo y la tensión arterial de la población escolar en referencia, siendo que en esta edad resulta más fácil el detectar posibles problemas futuros que podrían configurar en la etapa adulta enfermedades relacionadas con las variables de estudio las cuales sino se adopta una aptitud que conlleve a mejorar la calidad de vida dejarían en predisposición a las personas a sufrir enfermedades crónicas no transmisibles; la falta de actividad física, los malos hábitos alimenticios y otros factores asociados conllevan al deterioro de la salud.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué relación existe entre la capacidad aeróbica (VO2max), el tejido adiposo y la tensión arterial en los escolares pre púberes de la población de San Basilio de Palenque Bolívar?

1.3 SISTEMATIZACIÓN

- ¿Cuál es la capacidad aeróbica que presenta la población objeto de estudio?
- ¿Cuál es la distribución de tejido adiposo central y periférico que presenta la población objeto de estudio?
- ¿Cuál es la tensión arterial que presenta la población objeto de estudio?

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la relación entre la capacidad aeróbica (VO_{2max}), el tejido adiposo y la tensión arterial en los escolares pre púberes de 5 a 11 años de la población de San Basilio de Palenque Bolívar.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer la capacidad aeróbica en el grupo objeto de estudio.
- Determinar la adiposidad central y periférica en el grupo objeto de estudio.
- Determinar la tensión arterial en el grupo objeto de estudio.

3. JUSTIFICACIÓN

Según el informe de salud en el mundo 2002 (OMS, 2002, pág. 7) la obesidad y la hipertensión arterial se encuentran entre los diez riesgos mundiales de la carga de morbi- mortalidad de enfermedades no transmisibles de los países industrializados y su incidencia aumenta cada vez más en los países en desarrollo, situación que se ha visto favorecida por la práctica de estilos de vida poco saludables.

Ante esto, se manifiesta la necesidad de crear conciencia en el individuo sobre lo fundamental que es el mantener unos adecuados estilos de vida desde edades tempranas, enfatizando en la importancia de la dieta, el ejercicio físico y todo lo relacionado con una vida sana, buscando así disminuir la incidencia de las enfermedades crónicas no transmisibles en la edad adulta. La realización de estudios de esta naturaleza conllevan a detectar en una edad temprana los factores de riesgos asociados con la adquisición de enfermedades crónicas no transmisibles en la edad adulta, permitiendo el desarrollo de acciones tendientes al mejoramiento de la calidad de vida de la población.

La solución a esta problemática se debe iniciar en la etapa escolar, con la participación activa de las escuelas, por lo que se hace necesario orientar programas de promoción que se fundamenten en generar cambios en los estilos de vida de sus estudiantes, por lo que se requiere conocer lo más cercano posible esa realidad en la población estudiantil.

En vista que en la comunidad de palenque ofrece características culturales interesantes para conocimiento de su comportamiento relacionado con la actividad física y la condición física, así como de la estructura corporal de sus escolares, se planteó el presente trabajo de investigación para identificar la capacidad aeróbica (VO₂max), el nivel de tejido adiposo y tensión arterial como factores de riesgo

para el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles y su relación existente.

Adicionalmente, estos tipos de estudios se requieren para comprender la variabilidad humana y comprender diferentes grupos poblacionales y minorías étnicas, tal como se ha solicitado frecuentemente en la literatura científica actual, más aún, en aspectos relacionados con la salud física, con la morfología y comportamiento motor de los niños.

Se espera que los resultados alcanzados en la presente investigación contribuyan en el conocimiento y comprensión del estado de condición física, composición corporal y tensión arterial que presentan los escolares de la población de palenque para que de esta manera esta sirva para futuros estudios en la implementación de programas de prevención primaria encaminados a disminuir los factores de riesgo de esta población en cuanto al padecimiento de enfermedades crónicas no transmisibles en la edad adulta.

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Es de suma importancia, para tener una mejor orientación y de gran ayuda para la presente investigación, los estudios que se han hecho de otros trabajos similares en variables, población, metodología y otros.

La revisión bibliográfica describe investigaciones realizadas en el ámbito internacional dentro de las que se encuentran:

En Europa se ha desarrollado un estudio grande titulado “The European Youth Heart Study”, dentro del cual se han publicado diferentes trabajos relacionados con el campo de conocimiento de la presente investigación; uno de ellos es dirigido por Jonatan Ruiz (2007) titulado “Grasa corporal está asociada con la presión sanguínea en niñas escolares de baja condición física cardiorespiatoria: The European Youth Heart Study”, el objetivo de este trabajo fue examinar la asociación entre la adiposidad central y general y la presión arterial y si esta asociación se modifica con diferentes niveles de condición física cardiovascular. Estudiaron 873 niños entre 9 y 10 años a quienes les tomaron mediciones antropométricas y aplicaron una prueba máxima en cicloergómetro. Los resultados indican que la adiposidad central y general están significativamente asociados a la presión arterial en niñas con baja condición física cardiovascular y que los niveles altos de condición física pueden atenuar esta asociación.

Otro estudio dentro de este grupo, se titula “Relación entre la actividad física, condición física y adiposidad con riesgos metabólicos en niños y adolescentes: The European Heart Study”, (Rizzo, 2007), cuyos autores plantearon como objetivo examinar la relación entre la actividad física a diferentes niveles de

intensidad y la condición física cardiovascular con factores de riesgo metabólicos, en 529 escolares de 9 a 15 años de edad, encontrando que la actividad física a vigorosa intensidad esta inversamente asociada a la presencia de factores metabólicos, así como la adiposidad.

Otra publicación tomada como antecedente, es la titulada “Relación entre la condición física cardiovascular y la distribución de grasa en niños y adolescentes”, (Casajús, 2006), los autores plantean el objetivo de determinar la relación entre el grado de condición física cardiovascular y la acumulación y distribución de masa grasa en 2869 niños y adolescentes en de 7 a 17 años, determinaron la condición física cardiovascular con el test de Leger y mediciones antropométricas, encontraron que cantidades significativamente menores de grasa corporal se asocia con un grado superior de condición física cardiovascular.

En el año 2002 la revista panamericana para la salud, publicó un estudio sobre Prevalencia y factores de riesgo de sobrepeso en colegialas de 12 a 19 años en una región semiurbana del Ecuador (Burbano, 2002) cuyo objetivo era determinar la prevalencia y los factores de riesgo de sobrepeso en colegialas de 12 a 19 años de una región semiurbana del Ecuador e investigar la posible relación del índice de masa corporal (IMC) con su actividad física e ingestión calórica y de macronutrientes. Los autores realizaron un estudio de corte transversal que incluyó a 302 alumnas adolescentes de 12 a 19 años. Los colegios y las alumnas fueron seleccionados por muestreo aleatorio sistemático y a todas las participantes se les tomaron y registraron las medidas antropométricas (peso, talla, circunferencia de la cintura y circunferencia de la cadera) y su ingestión calórica total y de macronutrientes. También se les administró un cuestionario sobre su actividad física y se estimó el IMC de los padres. Se observó una correlación inversa entre el IMC de las adolescentes y su actividad física e ingestión energética ($P < 0,05$), mientras que fue directa la correlación entre el IMC de cada adolescente y el IMC estimado de la madre ($P < 0,05$). Indicando

esto que la prevalencia de sobrepeso coincidía con la hallada en un estudio nacional pero que era menor que la correspondiente a informes de países industrializados y de otros países latinoamericanos. Los factores más influyentes sobre el IMC de la adolescente fueron la actividad física y el IMC de la madre, independientemente de la ingestión energética total y de la composición de la dieta.

En el estudio de Relación de la presión arterial con indicadores antropométricos de masa y grasa corporal en niños (Pérez Guillen, 2004) los autores se plantearon como objetivo relacionar los niveles de presión arterial con indicadores antropométricos de masa corporal total, cantidad y patrón de distribución de grasa corporal, en un grupo de niños en edad preescolar y escolar. Las variables antropométricas estudiadas fueron: peso, estatura, circunferencias y pliegues, que permitieron construir indicadores de masa corporal total, grasa corporal total y del patrón de distribución de la grasa corporal. También se midió la presión arterial sistólica (PAS) y diastólica (PAD). Fueron evaluados 189 niños con edades comprendidas entre los 5 y 10 años de edad, pertenecientes a dos unidades educativas del Estado Miranda, Venezuela. Mediante análisis de correlación se contrastaron las variables e índices antropométricos con las cifras de PAS y PAD. Encontrándose en algunas edades una mayor asociación entre el patrón de distribución de la grasa corporal tronco/extremidades (Pliegues subescapular/tríceps y pliegues subescapular/tríceps + pliegue muslo medio), que la distribución de grasa glúteo-femoral (índice cintura/cadera) y abdominal versus periférica (índice cintura/muslo medio). Las más altas correlaciones se observaron en el sexo femenino a los 9 años entre PAS y el índice Pliegue subescapular /Pliegue tríceps + Pliegue muslo medio ($r = 0,61$, $p < 0,05$) y en el sexo masculino a los 10 años entre PAD y Pliegue subescapular/Pliegue tríceps ($r = 0,59$, $p < 0,05$). En aquellos casos que se observaron correlaciones estadísticamente significativas asociados con cifras tensionales, fueron mayores para los indicadores que midieron patrón de distribución, seguido de los que indican cantidad de grasa

corporal, que entre estas y las que miden masa corporal total. El peso y los indicadores de masa corporal total, resultaron con las menores correlaciones obtenidas. Se recomienda el uso de indicadores antropométricos de patrón de distribución de grasa corporal para identificar precozmente en la población pediátrica un mayor riesgo de enfermedades degenerativas crónicas no transmisibles del adulto, ya que se observa desde etapas tempranas de la vida un patrón de distribución de grasa corporal centrípeta, específicamente en el sexo masculino.

En la revista española de cardiología se publicó un estudio titulado “Bajo nivel de forma física en los adolescentes españoles. Importancia para la salud cardiovascular futura (Estudio AVENA)” (Ortega, 2005), su objetivo fue determinar el nivel de condición física de los adolescentes españoles y establecer valores de referencia que puedan ser utilizados en el medio sanitario y educativo como indicadores de salud cardiovascular, y *b*) conocer la proporción de adolescentes españoles que no alcanza valores de capacidad aeróbica indicativos de salud cardiovascular futura. Utilizaron la batería EUROFIT modificada para evaluar la condición física de una muestra representativa de adolescentes españoles ($n = 2.859$; 1.357 varones y 1.502 mujeres) procedente del estudio AVENA (Alimentación y Valoración del Estado Nutricional de los Adolescentes); los resultados permitieron obtener los valores normativos de condición física de la población adolescente española. El rango del percentil 5 respecto a la capacidad aeróbica máxima (test de Course Navette) es de 2,0-3,3 y 1,4-1,9 *paliers* para varones y mujeres, respectivamente. Casi 1 de cada 5 adolescentes presenta riesgo cardiovascular futuro sobre la base de su capacidad aeróbica. Este subgrupo de adolescentes mostró también una peor forma física que el resto de adolescentes en todas las pruebas físicas realizadas. La conclusión más importante es que estos resultados permiten evaluar e interpretar correctamente el nivel de forma física de cualquier adolescente. Los resultados obtenidos indican la necesidad de mejorar el nivel de condición física de los adolescentes españoles.

Otro estudio publicado en el año 2007 relacionó la actividad física y la condición física con el perfil lipídico en adolescentes (García-Artero), los autores establecieron como objetivo estudiar si la actividad física realizada o el grado de condición física (capacidad aeróbica y fuerza) que poseen los adolescentes españoles, están asociados con su perfil lipídico-metabólico. Para ello valoraron 460 (248 varones y 212 mujeres) fueron seleccionados aleatoriamente para un análisis sanguíneo. Se evaluó el grado de actividad física mediante cuestionarios. La capacidad aeróbica fue estimada a partir del test de Course-Navette. La fuerza muscular se valoró mediante una dinamometría manual, un salto de longitud y la flexión de brazos en una barra. Se calculó un índice lipídico-metabólico de riesgo cardiovascular según las concentraciones de triglicéridos, colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad (cLDL), colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad (cHDL) y glucosa. En los resultados la actividad física no mostró asociación con el índice lipídico-metabólico en ninguno de los dos sexos. El índice lipídico-metabólico se relacionó inversamente con la capacidad aeróbica en los varones ($p=0,003$) tras ajustar por el grado de actividad física y la fuerza muscular. En las mujeres, un perfil lipídico-metabólico más cardiosaludable se asoció con una mayor fuerza muscular ($p = 0,048$) tras ajustar por la capacidad aeróbica. Los autores concluyen que estos resultados indican que en la adolescencia es el grado de condición física, y no tanto la actividad física, lo que se relaciona con el perfil de riesgo lipídico-metabólico. Una alta capacidad aeróbica en varones y un alto grado de fuerza muscular en mujeres se asocian con un menor riesgo lipídico-metabólico de enfermedad cardiovascular.

4.2 MARCO TEÓRICO

4.2.1 Educación para la salud

Actualmente la sociedad está viviendo el flagelo de mortalidad a causa de las enfermedades no transmisibles, esto debido a que los jóvenes no cuidan su salud y mantienen unos estilos de vida no saludables.

Es la escuela uno de los puntos de partida para la promoción de la salud a través de la adquisición de estilos de vida saludables que conlleven a disminuir el padecimiento de enfermedades no transmisibles en la edad adulta.

“La educación para la salud comprende las oportunidades de aprendizaje creadas conscientemente que suponen una forma de comunicación destinada a mejorar la alfabetización sanitaria, incluida la mejora del conocimiento de la población en relación con la salud y el desarrollo de habilidades personales que conduzcan a la salud individual y de la comunidad” (OMS, 1978)

“La educación para la salud aborda no solamente la transmisión de información, sino también el fomento de la motivación, las habilidades personales y la autoestima, necesarias para adoptar medidas destinadas a mejorar la salud. La educación para la salud incluye no sólo la información relativa a las condiciones sociales, económicas y ambientales subyacentes que influyen en la salud, sino también la que se refiere a los factores de riesgo y comportamientos de riesgo, además del uso del sistema de asistencia sanitaria. Es decir, la educación para la salud supone comunicación de información y desarrollo de habilidades personales que demuestren la viabilidad política y las posibilidades organizativas de diversas formas de actuación dirigidas a lograr cambios sociales, económicos y ambientales que favorezcan la salud”. (World Health Organization 1998)

4.2.2 Educación física y salud

“Los estudios en la población general indican que la práctica de una actividad física regular, estable y moderada ayuda a mejorar tanto la salud física como la psicológica, incrementando así la calidad de vida. La práctica de ejercicio regular contribuye a instaurar estilos de vida más saludables y a reducir o eliminar factores de riesgo asociados al sedentarismo”. (Dishman, y cols., 1985).

La práctica de la educación física ha tomado gran importancia en el sector de la salud, vemos como se le ha dado valor a la gran cantidad de beneficios que representan el llevar una vida activa, sobre todo desde edades tempranas, ya que esto se ve reflejado en la edad adulta.

La actividad física y la salud se relacionan en busca de mejoras en la calidad de vida, aportando la actividad física un conjunto muy amplio de posibilidades que le permiten al individuo adoptar un estilo de vida saludable que se refleje en la disminución de los factores de riesgo que aumentan la incidencia de enfermedades crónicas no transmisibles en la edad adulta.

Bouchard establece un modelo donde se concibe la mejora de la salud gracias a las relaciones entre la práctica física y la mejora de la condición física. “La salud se traduce en mejorar del funcionamiento de los sistemas orgánicos (cardiorrespiratorio, locomotor, nervioso, endocrino) en relación con la prevención de determinadas enfermedades, algunas de ellas relacionadas con los estilos de vida sedentarios” (Bouchard y cols., 1990; Devis y Peiró, 1992)

Son numerosos los estudios que se encuentran en la revisión bibliográfica en donde se evidencian los beneficios del ejercicio físico a la salud lo cual promueve numerosas iniciativas para ahondar más en el tema y de esta manera orientar programas de promoción y prevención con el objetivo de sensibilizar a la población

sobre la importancia de cambiar el estilo de vida hacia costumbres más saludables.

En estos días donde la tecnología y las costumbres del hombre moderno juegan un papel importante en favor del sedentarismo, la obesidad y las enfermedades cardio-vasculares entre otras, se hace necesario ofrecer una visión del impacto positivo que tiene la actividad física sobre la persona en crecimiento.

“Los beneficios de la actividad física son señalados a diario en todos los medios de información, se señala que el ejercicio físico continuado, acompañado de una dieta equilibrada, contribuye a la regulación del peso corporal, evitando la aparición de obesidad, tanto en la infancia como en la vida adulta. También señalan la contribución en la prevención de las enfermedades degenerativas como la arteriosclerosis, estrechamente relacionada con las enfermedades cardiovasculares”. (Orozco, R. y Molina R, 2003).

Actualmente, nos encontramos ante una continua batalla contra el sedentarismo debido a que cada día el hombre busca disminuir la realización de cualquier tipo de esfuerzo diario, encontramos como los niños y jóvenes emplean la mayor parte de su tiempo libre por no decir la totalidad de éste sentados frente a la televisión o el computador en vez de ejercitarse al aire libre, influyendo esto de manera negativa sobre la salud, ya que el sedentarismo aumenta los factores de riesgo desencadenantes de enfermedades como la obesidad y las enfermedades coronarias. Por todo ello, se debe educar a la población en la práctica de actividad física para mejorar su salud.

4.2.3 Estilos de Vida y Enfermedades Crónicas no Trasmisibles

La Organización Mundial para la Salud (1998) los señala como “una forma de vida que se basa en patrones de comportamiento identificables, determinados por la

interacción entre las características personales individuales, las interacciones sociales y las condiciones de vida socio-económicas y ambientales”. Múltiples evidencias han demostrado que los estilos de vida saludables traen consigo la prevención de muchas enfermedades crónicas no transmisibles y con ello el logro de una mejora en la calidad de vida de las personas.

En el Informe sobre la salud en el mundo publicado por la OMS (Organización Mundial para la Salud, 2002), se menciona que “diez factores de riesgo son responsables de la tercera parte de la mortalidad mundial. Estos factores de riesgo son diferentes según la región. En los países en vías de desarrollo, los principales son el alcohol, la hipertensión arterial, inactividad física, el tabaco, la obesidad, la hipercolesterolemia y la dieta inadecuada”.

“La falta de ejercicio físico es una causa importante de enfermedades cardiovasculares, de diabetes y de obesidad. La OMS estima que la inactividad física conduce a más de 2 millones de defunciones al año”, aspectos estos reconocidos por las Naciones Unidas (2002) en el mensaje expuesto el Día Mundial de la Salud, donde se fomentó la actividad física y los estilos de vida saludables.

Las enfermedades crónicas no transmisibles del adulto constituyen hoy día el principal problema de salud del país. Encontramos una larga lista de estas enfermedades de gran impacto en la población adulta definidas por el Center for Disease Control de Atlanta (1992), como "enfermedades de etiología incierta, habitualmente multicausales, con largos períodos de incubación o latencia; largos períodos subclínicos, con prolongado curso clínico, con frecuencia episódico; sin tratamiento específico y sin resolución espontánea en el tiempo".

Se evidencia entonces que los estilos de vida no saludables como la inactividad física, la ingesta de bebidas alcohólicas, el consumo de tabaco y la dieta

inadecuada se convierten en los principales factores de riesgo para esas enfermedades llamadas por la OMS (2002) como “las enfermedades de los estilos de vida”.

4.2.4 Condición física

El concepto Condición Física es la situación que permite estar a punto, bien dispuesto o apto para lograr un fin relacionado con la constitución y naturaleza corporal. La propia Organización Mundial de la Salud (OMS) define la Condición Física como bienestar integral corporal, mental y social (Diccionario de las Ciencias del Deporte-1992).

Para Navarro (1990) “La condición física es una parte de la condición total del ser humano y comprende muchos componentes, cada uno de los cuales es específico en su naturaleza. Supone, por lo tanto la combinación de diferentes aspectos en diversos grados”.

Es así como la condición física puede considerarse un aspecto de amplia relevancia para mantener un adecuado estado de salud, ya que una buena condición física repercute de manera positiva en la reducción del índice de padecer enfermedades crónicas no transmisibles que afecten el buen desempeño en las actividades de la vida diaria disminuyendo la calidad de vida del ser humano.

Legido (1966) en el Congreso Internacional de Medicina del Deporte consideraba que la condición física o condición biológica, como él la denomina, se podría considerar como un edificio sostenido por dos fuertes pilares que serían las condiciones anatómicas y fisiológicas:

FACTORES

CONDICIÓN ANATÓMICA

- ESTATURA.
- PESO.
- PROPORCIONES CORPORALES.
- COMPOSICIÓN CORPORAL.
- VALORIZACIÓN
- CINEANTROPOMETRICA

CONDICIÓN FISIOLÓGICA

- SALUD ORGÁNICA BÁSICA
- BUEN FUNCIONAMIENTO DEL APARATO CARDIOVASCULAR.
- BUEN FUNCIONAMIENTO DEL APARATO RESPIRATORIO
- COMPOSICIÓN MIOTIPOLOGICA.
- CONSUMO MÁXIMO DE O₂

Legido (1996)

La salud no se entiende simplemente como la ausencia de enfermedad sino que, tal como lo propone la OMS (1946), es un estado de bienestar integral de la persona. La relación que se establece entre la actividad física y salud ha sido demostrada por múltiples investigaciones que destacan:

- ⇒ Reduce el índice de mortalidad general.
- ⇒ Disminuye el riesgo de determinadas enfermedades: coronarias, cáncer (colon, pecho), osteoporosis e hipertensión.
- ⇒ Previene y reduce la obesidad.

⇒ Previene la diabetes (no dependiente de la insulina)

⇒ Disminuye la posibilidad de depresión y ansiedad.

⇒ Favorece la sensación de bienestar.

4.2.5. Condición física y salud

De todas las cualidades que componen la condición física la capacidad aeróbica, la composición corporal y la fuerza muscular han sido las que han adquirido una mayor relevancia en el ámbito sanitario.

La capacidad aeróbica es una de las cualidades más importantes de la condición física relacionada con la salud, la capacidad aeróbica representa una medida directa del estado general de salud y de manera específica del sistema cardiovascular, respiratorio y metabólico.

Recientes investigaciones han puesto de manifiesto la importancia que tiene conocer el nivel de capacidad aeróbica disminuye el riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular y aumenta la esperanza de vida en la edad adulta.

“La capacidad aeróbica también se ha asociado inversamente con distintos parámetros de salud en jóvenes, tales como el perfil lipídico, la resistencia a la insulina, la masa grasa, parámetros relacionados con el síndrome metabólico y la resistencia arterial” (González – Gross 2003).

Ante esto, una mejora de la capacidad aeróbica en el adolescente se asociaría directamente con una mejora de la calidad de vida del adulto, que tendría menos riesgo de padecer algún tipo de enfermedad asociada al síndrome metabólico y la resistencia arterial.

El papel de la fuerza muscular en la práctica de ejercicio y actividades de la vida diaria, así como en la prevención de diversas enfermedades está siendo objeto de creciente atención en los últimos años, la fuerza muscular se puede mejorar mediante el entrenamiento contrarresistencia, ejercicio que está recomendado por importantes organizaciones relacionadas con la salud para mejorar la condición física y la salud tanto de personas sanas como de personas con alguna enfermedad (Pollock 2000; Kraemer 2002)

La fuerza muscular se ha asociado inversamente con distintos parámetros relacionados con el síndrome metabólico (triglicéridos, lipoproteínas de alta densidad, glucosa, tensión arterial y circunferencia de cintura) en hombres.

Se ha demostrado que el exceso de grasa corporal (Obesidad) es un importante factor de riesgo para la salud en la mayoría de los países industrializados. Según el último simposio de consenso internacional sobre actividad física, condición física y salud celebrado en Toronto (1992) concluyeron que la definición más simple y aceptada del peso ideal venia determinada por el índice de masa corporal (IMC).

4.2.6 Consumo de oxígeno.

El consumo de oxígeno (VO_2) refleja, sencillamente, la cantidad de oxígeno que utiliza o consume el organismo. En reposo, el consumo de oxígeno es de aproximadamente 3,5 mililitros de oxígeno por kilogramo de peso y por minuto (3,5 ml/kg/min) en valores relativos al peso corporal (índice de metabolismo basal), que es el equivalente 1 MET o unidad metabólica que refleja el gasto energético que precisa el organismo para mantener sus constantes vitales (García, Navarro, Ruiz 1996).

De acuerdo con las ecuaciones de Fick (citado en artículo del Centro de Medicina Deportiva y Fisioterapia Oberon – Madrid), el consumo de oxígeno depende de la capacidad del corazón y los tejidos para extraer el oxígeno, según la siguiente fórmula:

$$VO_2 = G_c \times D(a-v)O_2$$

GC es el gasto cardíaco, que depende de la frecuencia cardíaca (latidos por minuto) y de la capacidad del corazón (volumen sistólico). Cuanto mayor es la frecuencia cardíaca y la capacidad (el tamaño) del corazón, mayor es el consumo de oxígeno.

D(a-v)O₂ es la diferencia arterio-venosa de oxígeno, que representa la capacidad de los tejidos para extraer el oxígeno de la sangre. Cuanto mayor sea la diferencia de oxígeno entre arterias y venas, mayor la cantidad de oxígeno que queda en los tejidos.

Por consiguiente, para mejorar el consumo de oxígeno deberían mejorarse:

1. La frecuencia cardíaca.
2. El tamaño del corazón.
3. La capacidad de los tejidos para obtener oxígeno de la sangre.

El Vo₂max es el volumen máximo de oxígeno que nuestro organismo es capaz de utilizar al máximo esfuerzo posible en cuestión de 1 a 6 segundos y es una expresión de nuestra máxima capacidad funcional. En la práctica esto se percibe como la condición o capacidad cardiovascular o cardiopulmonar, uno de los factores asociados al rendimiento físico de un individuo.

La capacidad de consumir oxígeno es limitada dando como seis litros los valores más altos, se han reportado valores de $90 - 92 \text{ ml/kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$. Uno de los limitantes más importantes, es la capacidad de bombeo de sangre del corazón, al final es este, el corazón, el que tiene que transportar a través del bombeo sanguíneo el aire de los pulmones (mediante la respiración), por lo que mejorando tanto la capacidad de bombeo como el número pulsaciones podemos mejorar nuestro máximo consumo de oxígeno.

4.2.7 Tensión arterial

La tensión arterial representa la fuerza con que la sangre circula por el interior de las arterias. El corazón es el motor de la circulación sanguínea, sus latidos distribuyen la sangre a todos los puntos del organismo a través de los vasos sanguíneos: las arterias. La presión sanguínea arterial es la ejercida en las paredes de las arterias, arteriolas, capilares, venas y vénulas. La presión arterial máxima o sistólica se produce cuando los ventrículos se contraen (sístole), por ello la sangre es impulsada al árbol arterial; en la presión arterial mínima los ventrículos se relajan (diástole).

Según la O.M.S. y el Séptimo Reporte del Comité Nacional de prevención, detección, evaluación y tratamiento de la hipertensión (2004) estudios estadísticos realizados en grandes masas de población permiten establecer como valores normales para los adultos, cifras que oscilan entre los siguientes niveles

Tensión Diastólica o mínima: $< 80\text{mmHg}$

Tensión Sistólica o Máxima: $< 120\text{mmHg}$

Una persona es hipertensa cuando sus cifras de presión permanecen elevadas la mayor parte del día (por encima de 140/90) y normotensa (o que tiene la presión arterial normal) cuando tiene su presión sanguínea en 120/80 o menos.

Para la clasificación de la tensión arterial en niños se utilizan las tablas publicadas en (National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents, 2004), sin embargo, estas tablas tienen limitaciones para ser utilizadas en esta población debido a su característica de ser un grupo étnico, y al ser afrodescendientes, se podría inducir a un error debido a ser considerado una población con una alta incidencia de hipertensión arterial en otros países.

La presión se mide en milímetros de mercurio. La cifra mayor, la presión sistólica corresponde a la presión que se causa cuando el corazón empuja la sangre hacia el resto del cuerpo. El número menor o presión diastólica indica la fuerza que la sangre hace sobre nuestras arterias cuando el corazón está descansando, entre un latido cardíaco y otro.

La hipertensión se puede definir como la elevación persistente y/o crónica de las presiones arteriales sistólica y diastólica. La O.M.S. la define como "la elevación crónica de la presión sanguínea sistólica, de la diastólica, o de ambas, en las arterias" (Tortora, 2002).

4.2.8 Tejido adiposo.

Es un predictor de enfermedad cardiovascular, específicamente el exceso de grasa truncal e intrabdominal (obesidad central), tiene una influencia adversa importante en tolerancia de los niveles de lípidos, de la presión arterial y de la glucosa y es de hecho un factor de riesgo para la enfermedad coronaria.

La circunferencia abdominal, es la medición de la distancia alrededor del abdomen en un punto específico (a nivel del ombligo) para valorar el riesgo de acumulación central de grasas, los valores de riesgo para la circunferencia de

cintura en los hombres de fija en 95cm y en las mujeres en 82cm, se considera que el riesgo es elevado cuando la circunferencia de la cintura es superior a 102cm en varones y 90cm en mujeres.

Una distribución de la masa grasa más troncal (patrón androide) se asocia con elevación de triglicéridos, disminución de HDL, incremento de la TA sistólica y de la masa ventricular izquierda (Wing, 2002).

4.2.8.1 Composición corporal

Es Matiegka (1921), padre de la Composición Corporal, propone un método de fraccionamiento antropométrico de la masa corporal, método tetracompartimental, dando lugar a su modelo de 4 componentes: masa grasa, masa muscular, masa ósea y masa residual.

Los estudios acerca de la distribución del tejido adiposo se han incrementado de manera notable en los últimos años esto se debe principalmente a la significativa asociación encontrada entre los patrones de distribución de grasa subcutánea y los factores de riesgo en diversas enfermedades, como son la diabetes no insulino dependiente, las afecciones cardiovasculares y la hipertensión. (Ducimetre, 1986)

La grasa abdominal puede dividirse en subcutánea e intraabdominal y ésta última en retroperitoneal (aproximadamente el 25%) y visceral o intraperitoneal (75% restante). Esta grasa visceral aumenta con la edad en ambos sexos, especialmente y de forma acelerada en mujeres postmenopáusicas y su incremento se asocia a la elevación de triglicéridos, factor inhibidor del activador del plasminógeno (PAI-1), LDL pequeñas y densas y proteína C reactiva (PCR), junto a la reducción de HDL (sobre todo HDL 2c) (Kuller,2001).

Varios trabajos han indicado una mejor correlación de la grasa visceral con el perímetro de la cintura (medido en la horizontal que pasa por la distancia media entre la última costilla y el borde iliaco superior), que sería una de las variables más importantes en la estimación de la mortalidad coronaria.(Desprès,1991)

La estimación de la composición corporal en los niños ha cobrado gran relevancia a causa de la creciente prevalencia de la obesidad en las primeras etapas de la vida, y sus consabidos efectos adversos sobre el estado de salud.

Ello ha propiciado el desarrollo y aplicación de métodos sencillos, cuya utilización sea viable en estudios poblacionales o de terreno. Entre estos métodos se cuentan las ecuaciones basadas en el grosor de los pliegues cutáneos y otras dimensiones antropométricas.

Aunque se han propuesto decenas de estas fórmulas, desde hace algún tiempo se ha reconocido que las propuestas por Slaughter y otros (1988, 60) resultan las más confiables.

- **Exploración de la composición corporal.**

Los diversos métodos que permiten el estudio de la composición corporal a partir de la evaluación de los compartimentos corporales son: antropométricos, eléctricos (impedancia bioeléctrica), de imagen corporal (resonancia nuclear magnética, tomografía axial computerizada), absorciometría (absorciometría dual de rayos X), isotópicos (agua doblemente marcada), considerándose como el más exacto la densimetría, el cual estima la densidad del cuerpo a través del pesaje hidrostático, este método se utiliza como referencia para valorar las demás técnicas; sin embargo las limitaciones derivadas de la necesidad de realizar estas mediciones en un ambiente de laboratorio y lo incomodo que resulta para muchos sujetos someterse a esta técnica, ha dado lugar al desarrollo de técnicas de

campo para valorar la composición corporal, dentro de las cuales la más ampliamente utilizada es la medición de los pliegues cutáneos.

4.3. MARCO LEGAL

El presente proyecto investigativo está regido por diferentes normas o leyes que de algún modo promueven en la nación colombiana la legislación requerida para llevar a cabo investigaciones en el campo de la salud humana.

- La Constitución Política de Colombia (1991)., en el Art. 44 cita: "son derechos fundamentales de los niños: [... la educación, la recreación y la libre expresión de su opinión...], la familia, la sociedad y el estado están en la obligación de asistir y proteger a los niños para garantizar su desarrollo armónico e integrales y el ejercicio pleno de sus derechos".

- La Ley 115 de febrero 8 de 1994, en el artículo 5 (fines de la educación), numeral 12, cita: "la formación y la promoción y la prevención de la salud y la higiene, la prevención integral de problemas socialmente relevantes, la educación física, la recreación y el deporte y la utilización adecuada del tiempo libre"

Art. 21. Objetivos específicos de la educación 'básica en el ciclo de primaria. Literales (h): la valoración de la higiene y la salud del propio cuerpo y la formación para la protección de la naturaleza y el ambiente. (i): El conocimiento y ejercitación del propio cuerpo, mediante la práctica de la educación física, la recreación y los deportes adecuados a su edad y conducentes a un desarrollo físico y armónico.

Art. 22. Objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de secundaria. Literales (m): la valoración de la salud y de los hábitos relacionados con ella. (ñ): la educación física y la práctica de la recreación y los deportes, la participación y la organización juvenil y la utilización adecuada del tiempo libre.

- Resolución N° 008430 del 4 de octubre de 1993.

Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud.

Art. 1. Las disposiciones de estas normas científicas tienen por objeto establecer los requisitos para el desarrollo de la actividad investigativa en salud.

Art. 4. La investigación para la salud comprende el desarrollo de acciones que contribuyan:

c) A la prevención y control de los problemas de salud.

Art. 5. En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y su bienestar.

Art. 6. La investigación que se realice en seres humanos se deberá desarrollar conforme a los siguientes criterios:

e) Contará con el Consentimiento Informado y por escrito del sujeto de investigación o su representante legal con las excepciones dispuestas en la presente resolución.

f) Deberá ser realizada por profesionales con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del ser humano bajo la responsabilidad de una entidad de salud, supervisada por las autoridades de salud, siempre y cuando cuenten con los recursos humanos y materiales necesarios que garanticen el bienestar del sujeto de investigación.

g) Se llevará a cabo cuando se obtenga la autorización: del representante legal de la institución investigadora y de la institución donde se realice la investigación; el Consentimiento Informado de los participantes; y la aprobación del proyecto por parte del Comité de Ética en Investigación de la institución.

Art. 8. En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo, sujeto de investigación, identificándolo solo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice.

Art. 11. Para efectos de este reglamento las investigaciones se clasifican en las siguientes categorías:

a) Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta

b) Investigación con riesgo mínimo: Son estudios prospectivos que emplean el registro de datos a través de procedimientos comunes consistentes en: exámenes físicos o psicológicos de diagnóstico o tratamientos rutinarios, entre los que se consideran: pesar al sujeto, entre otros,...

Art. 14. Se entiende por Consentimiento Informado el acuerdo por escrito, mediante el cual el sujeto de investigación o en su caso, su representante legal, autoriza su participación en la investigación, con pleno conocimiento de la naturaleza de los procedimientos, beneficios y riesgos a que se someterá, con la capacidad de libre elección y sin coacción alguna.

Art. 15. El Consentimiento Informado deberá presentar la siguiente, información, la cual será explicada , en forma completa y clara al sujeto de investigación o, en su defecto, a su representante legal, en tal forma que puedan comprenderla.

- a) La justificación y los objetivos de la investigación.
- b) Los procedimientos que vayan a usarse y su propósito incluyendo la identificación de aquellos que son experimentales.
- c) Las molestias o los riesgos esperados.
- d) Los beneficios que puedan obtenerse.
- e) Los procedimientos alternativos que pudieran ser ventajosos para el sujeto.
- f) La garantía de recibir respuesta a cualquier pregunta y aclaración a cualquier duda acerca de los procedimientos, riesgos, beneficios y otros asuntos relacionados con la investigación y el tratamiento del sujeto.
- g) La libertad de retirar su consentimiento en cualquier momento y dejar de participar en el estudio sin que por ello se creen perjuicios para continuar su cuidado y tratamiento.
- h) La seguridad que no se identificará al sujeto y que se mantendrá la confidencialidad de la información relacionada con su privacidad.
- i) El compromiso de proporcionarle información actualizada obtenida durante el estudio, aunque ésta pudiera afectar la voluntad del sujeto para continuar participando.

j) La disponibilidad de tratamiento médico y la indemnización a que legalmente tendría derecho, por parte de la institución responsable de la investigación, en el caso de daños que le afecten directamente, causados por la investigación.

k) En caso de que existan gastos adicionales, éstos serán cubiertos por el presupuesto de la investigación o de la institución responsable de la misma.

Art. 24. Cuando se pretenda realizar investigaciones en menores de edad, se deberá asegurar que previamente se hayan hecho estudios semejantes en personas mayores de edad y en animales inmaduros; excepto cuando se trate de estudios de condiciones que son propias de la etapa neonatal o padecimientos específicos de ciertas edades.

Art. 45. Se entiende por grupos subordinados los siguientes: estudiantes, trabajadores de los laboratorios y hospitales, empleados y miembros de las fuerzas armadas, internos en reclusorios o centros de readaptación social y otros grupos especiales de la población, en los que el Consentimiento Informado pueda ser influenciado por alguna autoridad.

Cada uno de los anteriores artículos, los cuales hacen parte de las diferentes leyes que rigen en este país, influyen de una u otra forma en el planteamiento y desarrollo o del presente proyecto investigativo, por lo cual, se le dará a cada uno de ellos estricto cumplimiento en la medida en que sea necesario. Todo esto con el fin de garantizar un alto nivel de confiabilidad y certeza en el desarrollo del mismo proyecto.

5. DISEÑO METODOLOGICO

5.1 POBLACION Y MUESTRA

5.1.1 Población

La población objetiva estuvo constituida por un total de 948 niños y niñas escolares en edades entre los 5 y 11 años de edad, que según los datos estadísticos municipales presenta el corregimiento de San Basilio de Palenque localizado en el municipio de Mahates departamento de Bolívar.

5.1.2 Muestra

La muestra estuvo conformada por un total de 281 escolares que por voluntariado y con la firma del consentimiento informado hicieron parte del estudio, distribuidos por sexo así:

Tabla N° 1 Distribución muestral.

Población	%	Muestra
Niños	46	129
Niñas	54	152
Total	100%	281

5.1.3 Criterios de inclusión y exclusión.

Para la inclusión en el presente estudio se tuvieron en cuenta ciertos criterios como lo fueron:

- Intensión voluntaria de participación en el estudio.
- Firma del consentimiento informado por parte del padre de familia.

Se excluyeron del estudio aquellos niños y niñas que no se encontraban en la etapa de maduración requerida para el estudio según clasificación del autorreporte de Tanner.

5.2 TIPO DE INVESTIGACION.

El presente estudio es una investigación enmarcada en los estudios de tipo descriptivo y correlacional, los cuales tienen como propósito medir el grado de relación que existe entre dos o más variables en este caso permitirá caracterizar las variables VO₂max, tejido adiposo y tensión arterial de la población objeto de estudio y establecer si existe o no una asociación entre estas.

5.3 MÉTODO DE ESTUDIO

La presente investigación se apoyó en los métodos inductivo – deductivo, puesto que se partió de la observación e interpretación de las variables que caracterizaron la realidad del fenómeno para luego establecer resultados y conclusiones a partir de la misma. Estos métodos hicieron posibles una explicación precisa a cerca de las variables en estudio y sus interrelaciones.

Para los fines de este estudio se aplicó un diseño no experimental transversal debido a que se recolectaron los datos en una única medida, sin intervenir en el ambiente en que se desarrollaron por lo que no hubo manipulación de variables.

5.4 FUENTES DE INFORMACION

5.4.1 Fuentes Primarias

Las fuentes de información primarias estuvieron constituidas por todas aquellas personas; de sexo femenino y masculino con edades entre los 5 y 11 años, a través de las cuales fue posible obtener información directa por ser población objeto de estudio.

5.4.2 Fuentes Secundarias

Como fuentes secundarias se utilizaron algunos estudios de tipo estadísticos, investigativos y científicos, así como algunos informes conceptuales y teóricos los cuales sirvieron de referencia para corroborarlos con los resultados obtenidos en este trabajo.

5.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Las técnicas empleadas para la recolección de datos en la presente investigación se basaron en el test de Course – Navette, evaluación antropométrica (pliegues cutáneos), medición del índice de cintura cadera y medición de la tensión arterial. Para la recolección de datos se empleo como instrumento una matriz de anotación y estos luego fueron tabulados una hoja de cálculo de Excel.

- **Consumo de oxígeno (VO2 máx - Máxima potencia aeróbica).**

Para la valoración de la capacidad cardiorrespiratoria y la estimación del máximo consumo de oxígeno se empleó el Test propuesto por Leger-Lambert o “Course Navette”. Se trata de una prueba progresiva y máxima, de ida y vuelta (20 m), con periodos de un minuto, cuya validez y fiabilidad han sido ampliamente demostradas en la literatura, tanto en niños y adolescentes, como en adultos sedentarios y deportistas (Da Silva Duarte y Duarte, 2001).

La prueba consiste en recorrer una distancia de 20 metros, delimitada por dos líneas paralelas, a una velocidad creciente. La prueba comienza a una velocidad de 8.5 Km/h y se va incrementando 0.14 m/s o 0.5 Km/h cada periodo de un minuto, siendo indicado el ritmo mediante señales sonoras.

La fórmula aplicada para la medición del VO2máx en la realización de este estudio fue la publicada en 1988 por Leger et al, la cual actualmente se utiliza para determinar el VO2 max en niños a partir de la course navette:

$$VO2 \text{ max} = 31.025 + 3.238X - 3.248A + 0.1536AX,$$

Siendo X la velocidad a la que se paró el sujeto y A la edad.

Para la realización de la prueba se empleó el siguiente material:

Hojas de anotación.

Cinta métrica.

Cinta adhesiva.

Grabadora, cd con los bits gravados

- **Pliegues Cutáneos.**

Con los pliegues cutáneos, valoramos la cantidad de tejido adiposo subcutáneo. Para realizar esta valoración medimos en unas zonas determinadas el espesor del pliegue de la piel, es decir una doble capa de piel y tejido adiposo subyacente, evitando siempre incluir el músculo. Se mide en mm.

Instrumento: Se utiliza el compás de pliegues cutáneos o plicómetro.

Los puntos habitualmente elegidos para medir la grasa subcutánea son:

- ✓ Punto tricipital: tomado a mitad de distancia entre el acromion y el olécranon.
- ✓ Punto bicipital: a mitad de distancia entre olécranon y el acromion, con el codo flexionado a 90°. El calibre se orienta en el sentido del eje mayor del cuerpo.
- ✓ Punto subescapular: a nivel del ángulo más bajo de la escápula, con el calibre a 45°.
- ✓ Punto suprailíaco: se determina horizontalmente justo por encima de la cresta ilíaca, a nivel de la línea medioaxilar.

En el presente estudio los elementos de la composición corporal como peso graso se estudiaron de acuerdo a la metodología propuesta por Slaughter y Lohman (1988), $\%graso = 0,735 * (\text{sumatoria del pliegue del triceps y pierna}) + 1$ (hombres) y $\%graso = 0,610 (\text{sumatoria pliegues triceps y pierna}) + 5$ (mujeres)

- **Índice Cintura - Cadera**

Determina la forma de distribución de la grasa corporal, de la cual existen dos formas básicas y cada una de ellas puede desarrollar tendencias a sufrir diferentes enfermedades. Debido a esto es importante descubrir cuál es la distribución que corresponde.

Para obtener el Índice Cintura - Cadera se debe tomar con un metro la medida de la cintura y dividir este valor por la medida de la cadera. El resultado obtenido es el ICC.

Cuando el ICC es mayor de 0,8 se posee una acumulación grasa concentrada en el abdomen y se la denomina adiposidad androide o con forma de manzana. Se expresa generalmente en los hombres.

Cuando el ICC es menor de 0,8 la acumulación grasa es en el bajo vientre y en los glúteos y se la llama obesidad ginoide o de pera. Se da típicamente en las mujeres.

- **Tensión arterial.**

Para la medición de la tensión arterial se emplea el esfigmomanómetro y estetoscopio, teniendo en cuenta los siguientes pasos:

- ✓ Reposo de 5 minutos.
- ✓ Colocación del brazo izquierdo si es diestro y viceversa a la altura del corazón, apoyándolo en una mesa o el brazo del sillón.

- ✓ Colocación del manguito alrededor del brazo desnudo, entre el hombro y el codo.
- ✓ Ubicación de la campana del fonendoscopio en la flexura del codo, justo por debajo del manguito del esfigmomanómetro.
- ✓ Bombeo de la pera con rapidez hasta que la presión alcance 30 mm Hg más de la máxima esperada.
- ✓ Desinflar el manguito lentamente, haciendo que la presión disminuya 2 a 3 mm Hg por segundo. Escuchando el sonido del pulso a medida que cae la presión. Cuando el latido se hizo audible, se anotó la presión, que es la TA máxima o sistólica. Se siguió desinflando. Cuando el latido dejó de oírse, se anotó de nuevo la presión, que es la TA mínima o diastólica.

5.6 TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Los datos recolectados fueron transcritos y procesados en Excel. Se efectuó una estadística descriptiva y estadística inferencial (correlación de variables). La relación entre la capacidad aeróbica (VO₂max), el tejido adiposo y la tensión arterial se determinó mediante el análisis de correlación de Pearson.

5.7 PLAN DE ACCIÓN

5.7.1 Líneas de Acción.

5.7.1.1 Sensibilización de la Institución Educativa.

Durante esta fase se procedió a solicitar el permiso y la colaboración de los directores de los planteles educativos, explicándoles los objetivos de la investigación y sus alcances.

5.7.1.2 Sensibilización de los padres de familia.

Comprendió un proceso de socialización con los padres de familia de la población objetiva, con el propósito de convencerlos de la necesidad de realizar el presente estudio en los menores y recalcar en ellos la importancia de analizar la relación existente entre su capacidad aeróbica (VO_{2max}), el tejido adiposo y la tensión arterial de los mismos para determinar la relación entre las variables de estudio y su composición corporal. Este proceso fue necesario, ya que se trabajó con menores de edad, por lo que se solicitó la firma del consentimiento informado de los padres.

5.7.1.3 Diligenciamiento de la ficha de valoración

Previamente a la aplicación de los diversos instrumentos de medida y a la implementación de los procedimientos que implicó el proceso de estudio análisis e investigación para desarrollar este trabajo, fue necesario el diseño de una ficha técnica de valoración para el registro o la anotación respectiva de la información obtenida procedente de la aplicación de los instrumentos de medición en donde se registraron las características básicas de los individuos estudiados, básicamente se registraron valores de las mediciones antropométricas, de tensión arterial y capacidad aeróbica.

6. RECURSOS

6.1 RECURSO HUMANO

- Unidad investigativa: estuvo conformada por el autor de la investigación, el personal de apoyo logístico y sus distintos colaboradores.
- Asesor de la Universidad, como orientador del proceso de investigación.
- Población escolar de la Institución Educativa Agropecuaria Benkos Bihioho del corregimiento de San Basilio de Palenque Departamento de Bolívar, población objeto de estudio
- Comunidad en general, como colaboradora en el suministro de información.

6.2 RECURSO MATERIAL Y TECNOLÓGICO

Para el desarrollo y diseño de la presente investigación fue necesaria la utilización de los siguientes elementos:

- Elementos para la medición de las variables objeto de estudio.
- Test de Valoración
- Papel
- Fotocopias
- Horas de internet
- Computador para transcripción
- Medios de transporte.

6.3 RECURSO INSTITUCIONAL

- La Universidad de Córdoba como institución orientadora del proyecto
- Institución Educativa Agropecuaria Benkos Bihioho de San Basilio de Palenque Bolívar como institución con población objeto de estudio.

6.4 RECURSOS FINANCIEROS

A continuación se ilustra en el presupuesto los respectivos gastos de la investigación:

Tabla N° 2. Presupuesto de la investigación.

RUBROS	TOTAL
MATERIALES	\$50.000
SALIDAS DE CAMPO	\$200.000
SERVICIOS TÉCNICOS	\$50.000
MATERIAL BIBLIOGRÁFICO	\$100.000
TOTAL	\$400.000

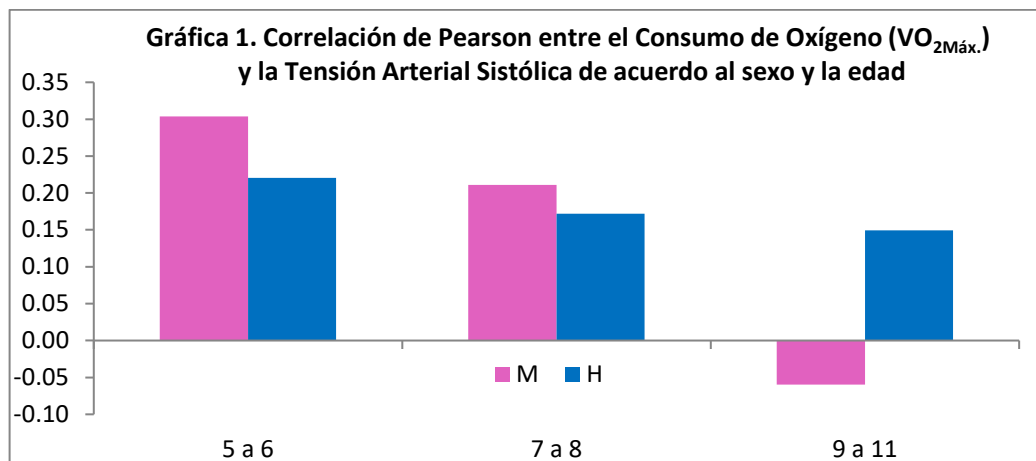
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados generales se ilustran en la Tabla N°3. Allí se describen las características demográficas, antropométricas y funcionales de la población estudiada.

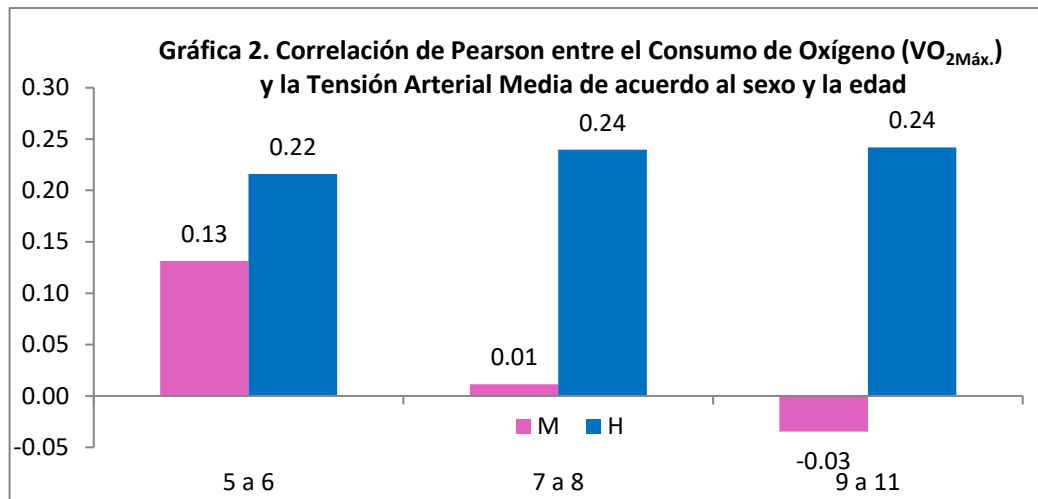
Tabla N° 3. Características básicas de los individuos estudiados.

Grupo de edad	Niñas (n=59)			Niños (n=48)		
	5 A 6	7 A 8	9 A 11	5 A 6	7 A 8	9 A 11
	Promedio (DE)	Promedio (DE)	Promedio (DE)	Promedio (DE)	Promedio (DE)	Promedio (DE)
Edad (años)	5,7 (±0,5)	7,4 (±0,5)	10,4 (±1,3)	5,6 (±0,4)	7,4 (±0,6)	11,4 (±0,9)
Talla (cms)	113,1 (±5,1)	121,8 (±5,4)	138,8 (±1,3)	117 (±7,5)	129 (±11,8)	139,3 (±7,6)
Peso (kg)	19,5 (±3,3)	23,0 (±3,2)	32,1 (±7,1)	23,1 (±4,9)	29,9 (±4,5)	32,6 (±6,5)
IMC (kg/m²)	15,1 (±1,7)	15,4 (±1,4)	16,6 (±3,3)	16,6 (±2,3)	18,0 (±1,7)	16,7 (±2,4)
PA (cms)	50,9 (±2,0)	52,7 (±2,8)	58,4 (±7,1)	52,4 (±3,0)	56,7 (±4,0)	58,6 (±3,4)
TAS (mmHg)	75,9 (±10,6)	82,7 (±9,4)	86,5 (±9,3)	78,7 (±11)	88,7 (±7,4)	90,0 (±6,7)
TAM (mmHg)	66,1 (±10,3)	70,6 (±9,4)	69,8 (±6,6)	65,6 (±10,4)	72,7 (±5,8)	74,0 (±6,0)
Masa Adiposa (%)	11,2 (±2,6)	10,4 (±2,3)	15,0 (±8,3)	8,6 (±1,6)	10,0 (±2,4)	10,3 (±3,5)
VO₂máx (mL·kg⁻¹·min⁻¹)	48,4 (±1,3)	47,6 (±2,6)	43,2 (±5,0)	50,6 (±3,2)	50,2 (±3,9)	44,6 (±3,8)

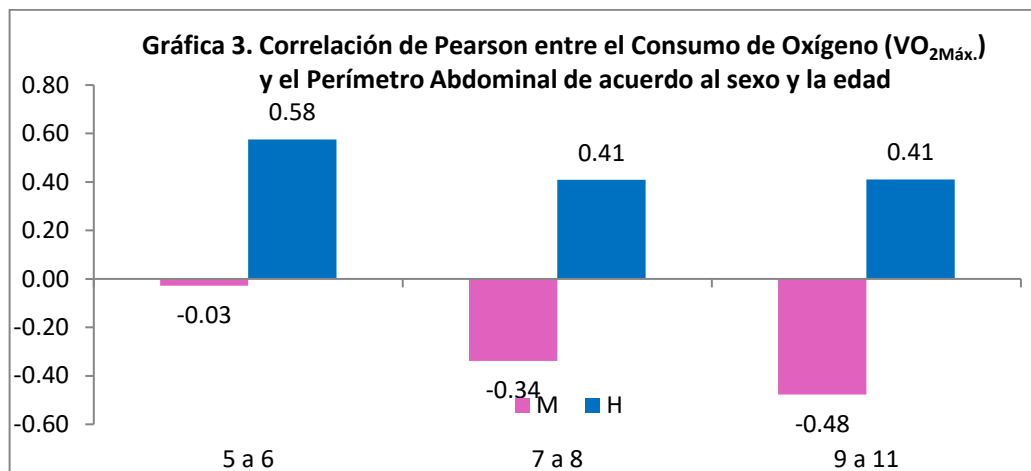
IMC (Índice de Masa Corporal); TAS (Tensión Arterial Sistólica); TAM (Tensión Arterial Media) PA (Perímetro abdominal)



Los resultados de la correlación obtenidos al asociar el consumo de oxígeno (VO_{2max}) y la tensión arterial sistólica en la población objetiva (escolares de 5 a 11 años) revelan, que tanto en niños como en niñas la relación de estas dos variables es de tipo positiva y que los valores de r ($r=0.22$ y $r=0.30$) tanto en niños como en niñas tienden a disminuir con la edad, inclusive en las niñas en la edad de 9 a 11 años se convierte en una relación inversa alcanzando un valor de $r=-0.06$, por lo que se podría decir que estas dos variables consumo de oxígeno ($VO_{2m\acute{a}x}$) y tensión arterial sistólica van ganando cierto grado de dependencia inversa con la edad, cuando se disminuye el consumo de oxígeno ($VO_{2m\acute{a}x}$) se produce un aumento de la tensión arterial sistólica. Estos resultados, coinciden muchos con algunas investigaciones realizadas en el Estado de Miranda en Venezuela durante el año 2004, en el que se confirma que cuando la condición física ($VO_{2m\acute{a}x}$) de los individuos disminuye la tensión arterial sistólica se aumenta; según este estudio, inactividad física conlleva muchas veces, a aumentar los niveles de grasa corporal dificultando el normal funcionamiento del corazón, viéndose éste en la necesidad de aumentar su presión generando con esto, que la tensión arterial llegue a niveles altos produciendo lo que se denomina hipertensión.

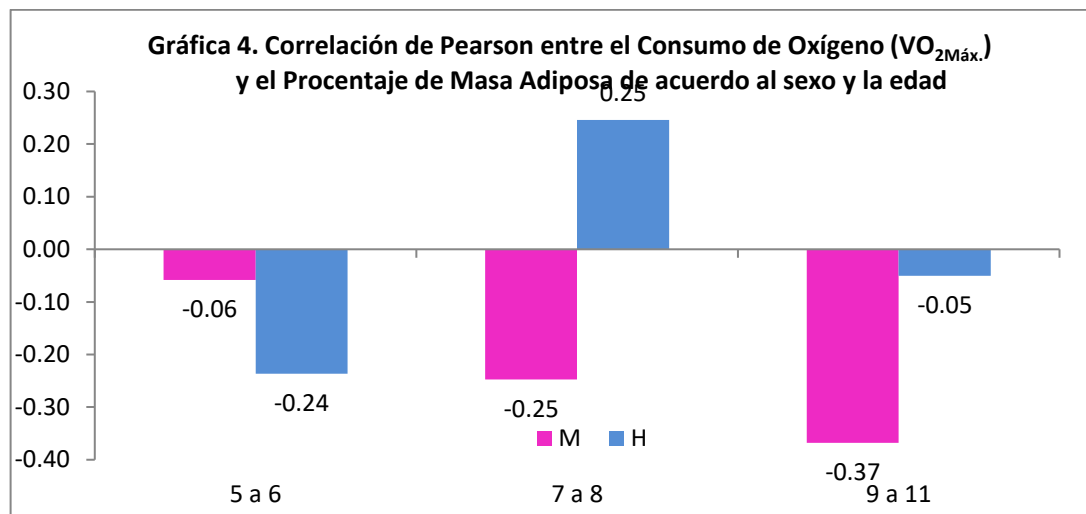


Los resultados de correlación del consumo de oxígeno y la tensión arterial media, permiten apreciar un grado de correlación positiva en los niños manteniéndose de los 7 a los 12 años un $r=0.24$; mientras que en las niñas se observa que la relación pasa de ser positiva a inversa con la edad ($r=-0.03$); al parecer a partir de los 9 a 11 años de edad la disminución de la condición física en las niñas incide de manera inversa en la tensión arterial media. Mientras que en los niños el aumento de la tensión arterial media puede deberse a otro tipo de factores más no a incidencia de la condición física. Este resultado concuerda mucho con las investigaciones realizadas en Europa por Jonatan Ruiz (2007) donde concluye que la adiposidad central y general está significativamente asociada a la presión arterial en las niñas con baja condición física cardiovascular y que los niveles altos de condición física podrían atenuar esta situación.



Los resultados de correlación del consumo de oxígeno y el perímetro abdominal de la población objetiva demuestran, que en los niños el tipo de correlación es positiva siendo más notoria está entre los 5 y 6 años ($r=0.58$) y de allí en adelante tiende a disminuir levemente; mientras que en las niñas la relación es de tipo inversa y va ganando más fuerza con la edad, como se puede observar entre los 5 y 6 ($r=-0.03$) la relación es casi nula mientras que ya a los 9 y 11 la relación es más estrecha ($r=-0.48$), esto podría deberse a que los niños son más activos que las niñas por lo que estas acumulan mayor cantidad de tejido adiposo y también hay que tener en cuenta que en estas edades el proceso de crecimiento y aumento hormonal también juega un papel importante en el desarrollo tanto de niños como de niñas.

Estos resultados coinciden mucho con algunas investigaciones hechas en Europa por Rizzo (2008) donde se encontró que la actividad física está inversamente asociada a la presencia de factores metabólicos, así como a la obesidad. También coincide con lo hallado en el estudio realizado por Burdano (2002) en el Ecuador el cual determinó que los factores más influyentes sobre el IMC fueron la actividad física y el IMC de la madre, independiente de la composición de la dieta.



Al comparar la relación existente entre el consumo de oxígeno (VO_{2max}) y la masa adiposa de la población en estudio se observa que en los niños de 5 a 6 años ($r = -0.24$) es inversa mientras que al pasar a los 7 a 8 años ($r = 0.25$) se torna en positiva y luego de 9 a 11 años ($r = -0.05$) tiende nuevamente a inversa aunque con una relación despreciable, por lo que se podría decir que en los niños el porcentaje de masa adiposa esta a dispensa de otros factores y no tanto de la condición física; mientras que en las niñas se observa una relación inversa que va adquiriendo dependencia con la edad a medida que disminuye el consumo de oxígeno aumenta la masa adiposa encontrándose a la edad de 9 a 11 años un $r = -0.37$. Estos resultados coinciden mucho con los hallados por Cajaus (2006) en el que se encontró que cantidades significativamente menores de grasa corporal se asocian con un grado superior de condición física cardiovascular.

8. CONCLUSIONES

Los resultados de la presente investigación permiten establecer la existencia de correlación entre la capacidad aeróbica (VO₂max), el tejido adiposo y la tensión arterial en los escolares de 5 a 11 años de la Institución Educativa agropecuaria Benkos Bihioho de San Basilio de Palenque departamento de Bolívar.

El estudio realizado sobre la población en referencia, logró establecer que la capacidad aeróbica determinada por el consumo de oxígeno (VO₂max) de los escolares, podría incidir en el porcentaje de masa adiposa adquirida y en el perímetro abdominal, mientras que en edades tempranas no se encontraron asociaciones significativas entre la capacidad aeróbica con los niveles de tensión arterial tanto en niños mientras que en las niñas se observa una leve relación de estas dos variables inversamente a partir de los 9 años, cuyos resultados coinciden en buena parte con muchas de las investigaciones realizadas sobre esta misma temática, lo cual asociado a factores como la inadecuada alimentación, la obesidad y el desarrollo de estilos de vida no saludables, constituyen las principales causas en la predisposición a diversas enfermedades como: problemas del corazón, la hipertensión, el colesterol y otras, que hoy constituyen las principales causas de muerte en el mundo.

De manera concreta, la investigación establece, que la baja condición física en los niños asociado a los factores antes mencionados, conllevan a aumentar los niveles de grasa, de peso y el IMC, lo cual limita o restringe dificultando el normal funcionamiento del cuerpo; en la medida en que existan dificultades para la distribución y recorrido de la sangre a través de las venas, el corazón se ve en la necesidad de esforzarse más para impulsar la sangre, lo cual se podría reflejar sin duda alguna en el nivel de tensión arterial de los menores trayendo consigo complicaciones en la vida adulta.

En este orden de ideas, la actividad y el ejercicio físico acompañado de un buen proceso formativo en menores constituyen en un buen elemento o estrategia para mejorar y elevar la calidad de vida de las personas.

En la medida que esto se implemente podrán reducirse los factores de riesgo en la población.

9. RECOMENDACIONES

De acuerdo con los resultados y conclusiones de la presente investigación se recomienda lo siguiente:

- La puesta en práctica de actividades físicas en los menores como un elemento importante para lograr una vida más saludable en los niños.
- La familia como principal institución debe contribuir con el desarrollo y crecimiento de los hijos. En ella está la responsabilidad de velar por su salud.
- La implementación de una cultura educativa es la estrategia principal para crear en las personas la conciencia sobre la necesidad de llevar a cabo acciones que permitan una mejor calidad de vida.
- El ejercicio físico y el llevar a cabo una alimentación balanceada y controlada, permitirán reducir los niveles de tejido adiposo, el mantenimiento de una adecuada tensión arterial dentro de los límites normales y con ello reducir los riesgos de adquirir enfermedades.
- Las instituciones educativas como formadoras de proceso deben contribuir con el fortalecimiento de la educación en los menores, enseñando los buenos hábitos y las buenas costumbres.
- Realizar estudios más avanzados con intervención para así poder observar el comportamiento de las variables y poder precisar el impacto que tienen este tipo de estudios en la implementación de programas de actividad física

en esta población para reducir los factores de riesgo asociados a contraer enfermedades crónicas no transmisibles.

- Dar a conocer los resultados de la presente investigación para que sea tomado como referencia de los factores de riesgo, asociados a posible adquisición de enfermedades crónicas no transmisibles predominantes en la población escolar de San Basilio de Palenque.

BIBLIOGRAFIAS

American Academy of Pediatrics. Treatment of overweight children and adolescents: a new needs assessment of health practitioners. Pediatrics 2002;110:203-38.

BERRIOS,X. Prevención primaria de las enfermedades crónicas del adulto: intervención sobre sus factores de riesgo en población escolar. Rev Chil Ped 64; 6: 397-402, 1993.

CASAJÚS,JA; et al., I. Relación entre la condición física cardiovascular y la distribución de grasa en niños y adolescentes. Apunts Medicina del 'esport. 2006;149:7-14.

Constitución Política de Colombia. 1991 Artículo 44

Consumo de Oxígeno. Artículo del centro de medicina deportiva y fisioterapia Oberon – Madrid disponible en : www.centrooberon.com/FT51-medicina.pdf

DESPRÈS JP. Lipoprotein metabolism in visceral obesity. Int J Obes 1991; 15: 45-52

DUCIMETRE P, RICHARD J, CAMBIEN F. The pattern of subcutaneous fat distribution in middle-aged men and the risk of coronary heart disease: The Paris Prospective Study. Int J Obes 1986;10:229-40.

Hammond, H.K, and Froelicher, V.F. The physiologic sequelae of chronic, dynamic exercise. Med. Clin of N.A. 69(1):21-39, 1985.

HURTIG-WENNLOF A, et al., Cardiorespiratory fitness relates more strongly than physical activity to cardiovascular disease risk factors in healthy children and adolescents: the European Youth Heart Study. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil 2007; 14: 575–581.

KULLER Lh. Epidemiología de la Obesidad en los Adultos en Relación con la Enfermedad Cardiovascular. En: Obesidad: Impacto en la Enfermedad Cardiovascular. Fletcher Gf, Grundy Sm, Hayman L, Eds. American Heart Association, Futura Publishing Company (Ed Española, Medical Trends). Barcelona, 2001: 324.

La Prevención de las Enfermedades Crónicas no Transmisibles del Adulto. Conceptos Básicos Para Implementar Programas con Base Comunitaria. Disponible en:

[Http://Escuela.Med.Puc.Cl/Paginas/Publicaciones/Boletin/Html/Salud_Publica/1_13.Html](http://Escuela.Med.Puc.Cl/Paginas/Publicaciones/Boletin/Html/Salud_Publica/1_13.Html)

Ley General de Educación. Colombia. Artículos 5, 21, 22.

MARCUS BH, et al. Physical activity intervention studies: what we know and what we need to know: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity); Council on Cardiovascular Disease in the Young; and the Interdisciplinary Working Group on Quality of Care and Outcomes Research. Circulation. 2006;114:2739-2752

Mensaje en el día mundial de la salud 2002. “Por tu salud muévete”, en <http://www.un.org/spanish/conferences/dias/salud/>

MORENO LA, et al. Secular increases in body fat percentage in male children of

ZARAGOZA, Spain, 1980-1995. Prev Med 2001;33:357-63.

National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents, The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents, Pediatrics 2004 114: 555-576.

Resolución N° 008430 del 4 de Octubre de 1993. Colombia

RIZZO NS, et al. Relationship of physical activity, fitness, and fatness with clustered metabolic risk in children and adolescents: the European youth heart study. J Pediatr 2007;150:388-94.

RIZZO, N.S et al. Association between physical activity, body fat, and insulin resistance (homeostasis model assessment) in adolescence: the European Youth Heart Study. American Journal of Clinical Nutrition, 2008, 87(3), 586 - 592.

RUIZ JR, et al. Body fat is associated with blood pressure in school-aged girls with low cardiorespiratory fitness: The european Youth Heart Study. Journal of Hypertension, 2007, 25(10), 2027 - 2034.

SLAUGHTER MH, et al. Skinfold equations for estimation body fatness in children and youth. Human Biol 1988; 60:709-23.

TORTOLA, G. J., & GRABOWSKI, S. R. Principios de anatomía y fisiología (9na. ed.). Oxford University Press. México. 2002.

WILMORE, J.H. y COSTILL, D.L. Fisiología del Esfuerzo y del Deporte. Editorial Paidotribo, Barcelona, España.

WING RR: Exercise and weight control. In Handbook of Exercise in Diabetes. 2nd ed. Ruderman N, Devlin JT, Schneider SH, Kriska A, Eds. Alexandria, VA, American Diabetes Association, 2002, p. 355–364.

World Health Organization. Informe sobre la salud en el mundo 1998. La vida en el Siglo XXI, en <http://www.who.int/whr/1998/es/index.html>

- - - - Informe sobre la salud en el mundo 2002. Reducir los riesgos y promover una vida sana, en <http://www.who.int/whr/2002/es/index.html>

ANEXOS

FOTOGRAFÍAS DEL TRABAJO DE CAMPO



PLANILLAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS EMPLEADA PARA LAS NIÑAS


Record de crecimiento y desarrollo para niñas (0/19 Años)

Endocrinología Pediátrica
 Doctor _____ Fecha: _____


Nombre: _____ Fecha de Nacimiento: _____


Diagnóstico: _____

Fecha					
Decimal					
Intervalo					
Edad					
Edad decimal					
Talla (cm)					
percentil					
HV (cm/a)					
Peso (kg)					
Teórico					
Exceso (%)					
IMC					
percentil IMC					
Perím. Abdomen					
Perím. Ilíaco					
Relación					
Desarrollo					
Axilar					
Mamario					
Vello Púbico					
Genital					
Edad Osea					
Huesos cortos					
Carpó					
Proximales					
Media					
Tensión arterial					
Pliegue Triceps					
Pliegue suprailíaco					
Pliegue Pierna Medial					



Trabajamos por la Vida





SOMATROPINA 16 UI

PLANILLA DE RECOLECCION DE DATOS EMPLEADA PARA NIÑOS

Record de crecimiento y desarrollo para niños (0/19 Años)

Endocrinología Pediátrica

Doctor _____ Fecha: _____

Nombre: _____ Fecha de Nacimiento: _____

Diagnóstico: _____

Fecha					
Decimal					
Intervalo					
Edad					
Edad decimal					
Talla (cm)					
percentil					
HV (cm/a)					
Peso (kg)					
Teórico					
Exceso (%)					
IMC					
percentil IMC					
Perím. Abdomen					
Perím. Iliaco					
Relación					
Desarrollo					
Axilar					
Mamario					
Vello Púbico					
Genital					
Edad Osea					
Huesos cortos					
Carpo					
Proximales					
Media					
Tensión arterial					
Pliegue Tríceps					
Pliegue suprailíaco					
Pliegue Pierna Medial					



Trabajamos por la Vida



Genotropin
SOMATROPINA 16 UI

AUTORREPORTE DE MADURACION SEXUAL EN NIÑAS

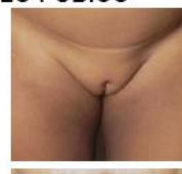
MADURACIÓN SEXUAL EN NIÑAS. DESARROLLO MAMARIO

Grado 1 prepuberal:
Solamente elevación del pezón







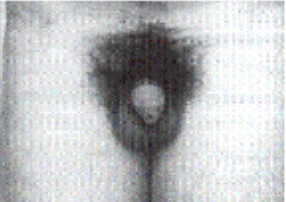
MADURACIÓN SEXUAL EN NIÑAS. DESARROLLO DE VELLO PUBICO

Grado 1 prepuberal:
El vello sobre el pubis es igual al
de la pared abdominal, es decir
no hay vello pubiano.



AUTOREPORTE DE MADURACION SEXUAL EN NIÑOS

MADURACIÓN SEXUAL EN NIÑOS.

DESARROLLO DE VELLO PUBICO		DESARROLLO DE GENITALES
<p>Grado 1 prepuberal: El vello sobre el pubis es igual al de la pared abdominal, es decir no hay vello pubiano.</p>		<p>Grado 1 prepuberal: Los testículos, el escroto y el pene son del mismo tamaño y proporciones que en la primera infancia.</p>
<p>Grado 2: Crecimiento de vellos largos, suaves y ligeramente pigmentados, lacios o levemente rizados, principalmente en la base del pene.</p>		<p>Grado 2: Agrandamiento del escroto y los testículos. La piel del escroto se congestiona y cambia de textura. Poco o ningún agrandamiento del pene.</p>
<p>Grado 3: El vello es considerablemente más oscuro, áspero y rizado. Se extiende en forma rala sobre el pubis.</p>		<p>Grado 3: Agrandamiento del pene que tiene lugar al principio sobre todo en longitud. Los testículos y el escroto siguen desarrollándose.</p>
<p>Grado 4: Las características del vello son de tipo adulto pero la superficie cubierta es todavía menor que en el adulto.</p>		<p>Grado 4: Aumento del tamaño del pene que crece en diámetro, y desarrollo del glande. Los testículos y el escroto se hacen grandes, la piel del escroto se oscurece.</p>
<p>Grado 5: Vello adulto en cantidad y calidad, extensión hasta la superficie medial de los muslos.</p>		<p>Grado 5: Los genitales son adultos en tamaño y forma.</p>